

University of Groningen

De ivoren toren, of het aardige van de universiteit

Haas, C.

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

1995

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Haas, C. (1995). *De ivoren toren, of het aardige van de universiteit*. s.n.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

DE IVOREN TOREN
of
het aardige van de universiteit

C. Haas

DE IVOREN TOREN
of
het aardige van de universiteit

Afscheids college
uitgesproken op 30 mei 1995
door dr. C.Haas
hoogleraar Anorganische en Fysische Chemie
aan de Rijksuniversiteit Groningen

Mijnheer de Rector Magnificus, Dames en Heren.

Bij het naderen van de pensioengerechtigde leeftijd loopt een hoogleraar het gevaar dat hij zich in een opwelling aanmeldt om een afscheidscollege te geven. Later, als hij zich aan het werk zet, wordt deze onberaden stap betreurd. Kijk, een college "Atoomstructuur en Chemische Binding", daarvoor draai ik mijn hand niet om. Maar een boeiend afscheidscollege, dat is andere koek!

Colleges aan een universiteit zijn meestal leerzaam en moeilijk. Voor een afscheidscollege is dat niet nodig. U komt hier vanmiddag niet om iets te leren, neem ik aan. U komt hier om bij de toespraakjes straks te horen dat ik mijn werk de laatste 27 jaar behoorlijk heb gedaan, hoop ik; U komt voor de receptie, en om oude kennissen te ontmoeten. En U hoopt dat het afscheidscollege niet al te lang zal duren. Ik zal mijn best doen.

Toch moet ik natuurlijk proberen in dit afscheidscollege een beetje goed voor de dag te komen. Ik heb daarom enkele afscheidscolleges van collega's bestudeerd. Bij lezing valt op de grote ernst en wijsheid van deze collega's, en ook de grote

tevredenheid, vaak terecht, over het verloop van de carrière, tevredenheid ook over de universiteit. Zij laten zien dat hun werk een echt levenswerk is geweest: er was een duidelijke lijn in het wetenschappelijke onderzoek dat zij hebben verricht.

Als U van mij iets dergelijks verwacht moet ik U teleurstellen. Mijn werk, vooral het onderzoek, vertoont niet veel samenhang. En als U na afloop van dit verhaal er toch een duidelijke lijn in ziet, dan heb ik blijkbaar kans gezien U te misleiden. Ik heb mij bezig gehouden met allerlei verschillende dingen die ik wel leuk vond, onderzoek, onderwijs, bestuur, soms zelfs beheer, in industrie en universiteit.

Als thema van deze lezing heb ik gekozen: " De Ivoren Toren, of het aardige van de universiteit". Ik wil trachten aan te tonen dat de universiteit, met al zijn gebreken, en dat zijn er vele, iets moois is. De universiteit, de echte universiteit, is in een beschaafd land een onmisbare instelling, een instituut waar dingen gebeuren die nergens anders gebeuren.

De universiteit is er voor onderwijs en onderzoek. Het belangrijkste is het onderwijs, het opleiden van mensen voor allerlei maatschappelijke functies. Toch wil ik vooral praten over het wetenschappelijk onderzoek. Het verrichten van wetenschappelijk onderzoek is namelijk datgene wat de universiteit onderscheidt van andere onderwijsinstellingen, zoals het HBO. En naar mijn mening moet dat ook zo blijven.

In het onderzoek waarmee ik mij bezig heb gehouden, kan ik met enige goede wil achteraf drie thema's onderscheiden, en wel Spectroscopie, Symmetrie en Stoichiometrie.

De spectroscopie betreft het onderzoek van atomen, moleculen en kristallen met straling van allerlei soort: infrarood, ultraviolet, Röntgen straling, enzovoort. Het is eigenlijk een veredeld soort kijken; en U weet, door goed uit je ogen te kijken kun je

veel te weten komen. Met behulp van de spectroscopie is men veel te weten gekomen over de structuur van moleculen en kristallen. Bovendien zijn spectroscopische methoden heel bruikbaar bij de analyse van materialen, het bepalen van de zuiverheid van stoffen, en de controle van productieprocessen. De echte spectroscopist heeft dan echter de belangstelling al verloren; hij gaat op zoek naar nieuwe methoden of onderzoekt nog onbegrepen verschijnselen. En zo gauw hij die begrijpt, stopt hij ook daar weer mee. Dat is een kenmerk van echte wetenschap. De onderzoeker is altijd bezig met dingen die hij niet begrijpt; hij bevindt zich als het ware in een donker bos, in een situatie vol onbegrip en verwarring. Hij probeert dan in dat bos de weg te vinden. Maar zodra dat is gelukt, zodra hij weet waar hij is en hoe alles er uit ziet, schrijft hij dit snel op in een wetenschappelijke publicatie en vertrekt naar een ander donker bos, waarin hij kan verdwalen. Hij probeert ook daar weer iets te vinden, iets dat er misschien helemaal niet is. Dat is anders bij een beroepsopleiding: men leert dan een vak en gaat dat na de studie uitoefenen, men is dus bezig met dingen die men goed kent. De onderzoeker daarentegen is altijd bezig met dingen die hij niet begrijpt. Voor de niet-wetenschappers onder U: U begrijpt hieruit ongetwijfeld dat de beoefening van de wetenschap een moeizame zaak is, die gepaard gaat met veel frustratie en narigheid voor de onderzoeker. De buitenwereld heeft daar onvoldoende begrip voor, ze zou best wat aardiger voor de wetenschappers kunnen zijn.

De spectroscopie dus. In Amsterdam, in het fysisch-chemisch laboratorium, het oude laboratorium van van 't Hoff, begon ik met de infrarood spectroscopie van kristallen en van vlammen. Wij beschikten over één eenvoudige infraroodspectrometer. Er werd dag en nacht gewerkt om het ding volledig te benutten. Dat was een mooie tijd. Begeleiding en sturing van het onderzoek was stimulerend, maar marginaal. Mijn

leermeester Ketelaar gaf altijd duidelijke opdrachten, bijvoorbeeld om iets te meten of te berekenen. Hij vertelde altijd wanneer hij het antwoord wilde hebben (altijd zeer spoedig), en vertelde ook vaak welk antwoord hij wenste. Dat gaf het onderzoek vaart. Maar verder hadden de promovendi een grote vrijheid en werkten zeer zelfstandig.

In 1954 werd ik voor een periode van drie maanden naar de Sorbonne in Parijs gestuurd, om bij Jean Paul Matthieu het Raman spectrum van zinksulfide te meten, en te kijken of we de longitudinale optische vibratie konden vinden. Dat lukte. Ik herinner mij in het oude laboratorium aan de Place de la Sorbonne nog goed de geweldige spectrograaf, met een kwartsprisma met een ribbe van meer dan 50 cm. De ruimte voor kristalgroei bevond zich in de catacomben van Parijs, wegens de constante temperatuur aldaar, en was alleen te bereiken via lange ondergrondse gangen. Een gunstige bijkomstigheid van mijn verblijf in Parijs is dat ik ook nu nog eenvoudige franse boekjes, zoals detectives van Simenon, in het frans kan lezen.

Later heb ik de spectroscopie nooit geheel verlaten. Tijdens een postdoc periode bij Brown University in 1956 bestudeerde ik het infrarood spectrum van ijs bij lage temperatuur. Dit onderzoek, en ook mijn salaris, werd betaald door de US Navy. Waarom, zou men zich af kunnen vragen, betaalde de Navy dit onderzoek? Het is mij op een kantoor als volgt duidelijk gemaakt: de Navy heeft schepen, schepen hebben water nodig, water heeft te maken met ijs. Daarom is het vibratiespectrum van ijs belangrijk voor de Navy. Dit soort redeneringen kom je vaak tegen als het onderzoekbeleid wordt bepaald door ambtelijke instanties.

Daarna heb ik elf jaar gewerkt op het Natuurkundig Laboratorium van Philips in Eindhoven, in die tijd een belangrijk centrum van fundamenteel wetenschappelijk onderzoek. De leiding van het laboratorium was in handen van de vooraanstaande

wetenschappers Casimir, Verwey en Rinia. Kenmerkend voor het werkklimaat was de grote openheid, de vrijheid van onderzoek en vooral de samenwerking tussen chemici, fysici en ingenieurs. In de materiaalwetenschappen is een goede samenwerking tussen chemici en fysici onmisbaar. In de periode voor 1970 ontbrak een dergelijke interdisciplinaire samenwerking bij de universiteiten vrijwel geheel: iedere hoogleraar had zijn eigen koninkrijkje, en gedroeg zich als een kleine zelfstandige, die precies zijn eigen zin wilde doen. In mijn Groninger tijd, na 1968, heb ik een betere samenwerking tussen fysici en chemici nagestreefd. Deze wens tot samenwerking, van mij maar ook van anderen, waarbij ik vooral Franz Jellinek en Ad Dekker wil noemen, heeft geleid tot het oprichten van het Materials Science Center, het MSC, in 1970.

In het Philips Natuurkundig Laboratorium was ik in de bevoorrechte positie om zogenaamde "curiosity driven" research te kunnen doen, dat wil zeggen (bijna) te doen waar je zelf zin in hebt, gedreven door nieuwsgierigheid. Wij bestudeerden in de werkgroep onder leiding van Stieltjes en Vink allerlei dingen van halfgeleiders, zoals de vibraties van zuurstof in germanium, de diffusie van atomen en het Faraday effect van ladingsdragers. Interessant was ook de studie van de defectchemie en de stoichiometrie van halfgeleidende verbindingen, in relatie tot de fasenleer, in een door mij bijzonder gewaardeerde samenwerking met Wouter Albers. Later werd ik overgeplaatst naar de magnetische groep, en verschoof de aandacht naar verbindingen van overgangsmetalen. Karakteristiek voor overgangsmetaalatomen is de aanwezigheid van een niet geheel gevulde elektronen d-schil. Er is een sterke wisselwerking tussen de d-electronen; de toestanden van de d-electronen vormen smalle energiebanden of gelokaliseerde toestanden. De verbindingen van overgangsmetalen vertonen een grote variatie van fysische eigenschappen, zoals magnetisme, halfgeleider-metaalovergangen,

en vaak bijzonder fraaie kleuren: zonder verbindingen van overgangsmetalen is schilderkunst nauwelijks mogelijk! Er is sindsdien op vele plaatsen in de wereld geweldig veel onderzoek verricht aan de vaste verbindingen van overgangsmetalen. Dat heeft bijgedragen tot een beter begrip van het gedrag van de d-electronen. Er zijn veel problemen opgelost, maar er zijn ook problemen bijgekomen. In 1986 bleek dat bepaalde koperoxiden supergeleiding vertonen met een hoge overgangstemperatuur. Dat werd door niemand verwacht. Theoretici hadden kort daarvoor een theorie ontwikkeld waaruit men kon afleiden dat de overgangstemperatuur voor supergeleiding nooit hoger kon zijn dan ongeveer 40 graden Kelvin. En de nieuwe materialen hebben een overgangstemperatuur van 180 graden Kelvin! Het is nog steeds niet duidelijk hoe dit zit, wat het mechanisme van de supergeleiding in deze stoffen is, en waarom de overgangstemperatuur zo hoog is. Wij kunnen hieruit leren dat nog steeds onverwachte ontdekkingen mogelijk zijn. De wetenschappelijke ontwikkeling kan niet worden voorspeld, en kan dus ook niet worden geprogrammeerd, zoals beleidsmakers graag zouden willen.

Men komt de laatste jaren nog al eens de opmerking tegen dat alle belangrijke dingen al zijn ontdekt of uitgevonden, en dat we kunnen volstaan met verdere uitwerking en verbetering van bestaande produkten. Dergelijke gedachten zijn uitgesproken door dr. J.Borgman, oud-voorzitter van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO), en door ir. W.J.F.Göebel, voorzitter van de Vereniging van de Nederlandse Chemische Industrie (VNCI). Naar mijn idee is dit een ongegrond pessimisme, en getuigt het van een gebrek aan verbeeldingskracht. Het heeft misschien ook te maken met een zeker conservatisme dat men wel bij de industrie aantreft: bedrijven met een gevestigde marktpositie zijn wellicht meer gebaat bij de verbetering

van bestaande produkten dan bij een werkelijke vernieuwing, die de markt verstoort, de marktpositie van het bedrijf onzeker maakt, en misschien zelfs het aanwezige productieapparaat overbodig.

In 1968 aanvaardde ik een leerstoel aan de Rijksuniversiteit Groningen. Waarom eigenlijk? Op het Philips Nat Lab had ik het uitstekend naar de zin: een stimulerende werksfeer, grote vrijheid van onderzoek, aardige collega's. Maar in een industriële organisatie is er carrière verloop en planning; en als het goed gaat wordt je op ongeveer veertigjarige leeftijd betrokken bij de leiding van het onderzoek, bij het management dus. En de gelegenheid om zelf onderzoek te doen neemt af. Bovendien is het proces niet omkeerbaar: men wordt manager, steeds meer manager, weliswaar met een steeds hoger salaris. Op de universiteit is dat anders, ook wat het salaris betreft. Maar een privilege van het werken bij de universiteit is de grote zelfstandigheid en vrijheid. Het werk als hoogleraar is een mengsel van onderwijs, onderzoek, bestuur en beheer. En het aardige is dat men de samenstelling van het mengsel tot op grote hoogte zelf kan bepalen. Men begint bijvoorbeeld vol enthousiasme met onderzoek. Maar als dat niet zo naar wens verloopt kan je wat meer aan onderwijs gaan doen. Of, als het echt niet anders kan, aan bestuur of beheer. Welnu, die vrijheid om je eigen zin te doen, dat leek mij wel wat in 1968, en in die verwachting ben ik niet teleurgesteld. Ondanks allerlei dirigisme is er ook nu nog steeds voor universitaire docenten een bijzonder grote vrijheid; men is er nog steeds niet in geslaagd daarin verandering te brengen.

Ik keer maar weer eens terug naar het wetenschappelijk onderzoek. U hebt inmiddels wel gemerkt dat deze voordracht niet veel samenhang vertoont, het is een zwerftocht, die vrijwel geheel uit zijpaden bestaat. Het onderzoek in de spectroscopie, in Amsterdam begonnen, vervolgd in Eindhoven, heb ik ook in Groningen kunnen

voortzetten. Een aantal promovendi heeft zich bezig gehouden met absorptiespectroscopie en magnetisch circulair dichroïsme. Later is daar de fotoelectronspectroscopie bijgekomen, in nauwe samenwerking met George Sawatzky, die mijn belangstelling voor verbindingen van overgangsmetalen deelt.

Een onderwerp, dat mij steeds bijzonder heeft gefascineerd, is de toepassing van symmetrie beschouwingen, de groepentheorie. Door te kijken naar de symmetrie kun je zonder veel inspanning aantonen dat bepaalde dingen niet mogelijk zijn, bepaalde spectraalovergangen verboden, enzovoort. Het is een mooi vak voor mensen die een beetje lui zijn. Een voorbeeld levert de recente geschiedenis van de zogenaamde chirale synthese: een Duitse onderzoeker beweerde in een recente publicatie dat hij er in was geslaagd een grotere opbrengst van één der optische isomeren te krijgen door de synthese uit te voeren in een magneetveld. Dat is heel opmerkelijk, want dat kan helemaal niet: mijn voorganger Jaeger, hoogleraar in de anorganische en fysische chemie aan deze universiteit, heeft reeds in 1916, in een serie lezingen, die later gepubliceerd zijn onder de titel "Lectures on the principles of symmetry", uitgelegd waarom. De reden is dat een magneetveld als symmetrie-element een spiegelvlak bevat, terwijl voor de chirale synthese juist het ontbreken van inversie of spiegelsymmetrie essentieel is. Men had zich, bij voldoende kennis van en vertrouwen in symmetriebeschouwingen, de moeizame en vergeefse pogingen om de onderzoekresultaten van de Duitse onderzoeker te reproduceren, kunnen besparen. Later bleek dat de Duitse onderzoeker met de uitkomsten van de proeven had gefraudeerd.

In mijn Philipstijd stuitte ik bij de studie van de symmetrieveranderingen bij faseovergangen in ferroëlectrische materialen op de Lifshitz conditie, en de mogelijkheid

van incommensurabele fasen. Dat bleek later in Groningen goed van pas te komen. In de werkgroep vaste stof chemie werden op initiatief van Franz Jellinek vooral lagenverbindingen van chalcogeniden van overgangsmetalen bestudeerd, en deze stoffen vertonen allerlei incommensurabele structuren. Op het gebied van de structuur en symmetrie van deze gemoduleerde kristallen heeft onze werkgroep vaste stof chemie internationaal een vooraanstaande rol gespeeld, vooral dankzij het werk van Jan de Boer en Sander van Smaalen.

Een centraal thema in de chemie is de stoichiometrie. Volgens de atoomtheorie van Dalton, opgesteld in 1803, zijn alle moleculen van een chemische verbinding identiek, en opgebouwd uit dezelfde atomen. Daaruit volgt dat de aantallen atomen van verschillende soort in een zuivere verbinding een eenvoudige rationele verhouding hebben. Zo bestaan alle watermoleculen uit twee waterstofatomen en één zuurstofatoom, en de samenstelling van water is dus precies twee waterstof op één zuurstof. Dat is de stoichiometrische verhouding, en water is dus een stoichiometrische verbinding.

Een andere mogelijke grondslag voor de stoichiometrische verhouding van de aantallen atomen is de structuur van kristallen. Om de regelmatige vorm van kristallen te verklaren, de mooie kubusjes en dergelijke, stelde de Franse abt Haüy in 1783 dat kristallen zijn opgebouwd uit een herhaling van elementaircellen die allen precies gelijk zijn en hetzelfde aantal atomen bevatten. De samenstelling van zo'n kristal is dan dezelfde als die van de elementaircel. Zo bevat de primitieve elementaircel van keukenzout één natrium en één chloor ion, en de samenstelling van keukenzout is dus precies één natrium op één chloor.

De wetten van Dalton, Proust en Haüy beschrijven de ideale structuur van moleculen en kristallen. Men ontdekte echter al spoedig afwijkingen van deze wetten. De afwijkingen van de ideale kristalstructuur zijn een gevolg van de aanwezigheid van defecten in het kristal, atomen die niet op de goede plaats zitten. Een echt kristal is dus niet zo perfect, zo regelmatig als Haüy dacht. Daardoor is een afwijking van de stoichiometrische samenstelling mogelijk. Bovendien maakt de aanwezigheid van defecten, zoals vacatures, interstiële atomen en dislocaties allerlei processen mogelijk die in ideale kristallen helemaal niet kunnen optreden, zoals diffusie en chemische reacties. Vele toepassingen in de electronica, televisieschermen, videocamera's, enzovoort, berusten op de aanwezigheid van deze defecten. De interesse van Philips op dit gebied is daarmee duidelijk.

In Groningen, op het Laboratorium voor Anorganische Chemie, kwam de stoichiometrie weer aan de orde. De werkgroep vaste stof chemie, waarvan ik deel uit maakte, was in 1962 opgericht door Franz Jellinek. In deze werkgroep werden de sulfiden en seleniden van overgangsmetalen bestudeerd. Ik werd in 1968 naar Groningen gehaald om te kijken naar de fysische eigenschappen, zoals het magnetisme en de elektrische geleiding. Daarbij heb ik nauw samengewerkt met Chris van Bruggen. In latere jaren ontstond ook een vruchtbare samenwerking met Rob de Groot op het gebied van de berekening van de electronenstructuur van allerlei verbindingen.

Eén interessant resultaat van het onderzoek wil ik speciaal vermelden, omdat het direct te maken heeft met de stoichiometrie. Enkele jaren geleden werd door Gerrit Wiegers een bijzondere categorie verbindingen, de zogenaamde misfit lagenverbindingen ontdekt. Deze bestaan uit een alternerende stapeling van twee typen lagen, bijvoorbeeld SnS en TaS_2 . Het bijzondere is dat deze twee typen lagen niet op elkaar

passen, ze hebben een verschillende periodiciteit. Daardoor ontstaat een gemoduleerde verbinding, zoals $(\text{SnS})_{1.17}\text{TaS}_2$, waarvan de samenstelling heel scherp vastligt door de verhouding van de afmetingen der twee typen lagen. Maar toch voldoet de samenstelling in het geheel niet aan de wet van Proust, in dit geval dus zonder dat in het kristal defecten aanwezig zijn.

Dames en Heren, ik ben bijna aan het einde van mijn zwerftocht door de wetenschap. Om het gebrek aan samenhang in mijn activiteiten goed duidelijk te maken, wil ik U nog iets vertellen over een recente ontwikkeling. Door een gesprek met Jan Drenth, hij is emeritus hoogleraar biofysische chemie, ben ik sinds kort geïnteresseerd geraakt in structuur, oppervlak en kristallisatie van eiwitten. Ik vorm nu met Jan Drenth een kleine tweemans seniorenwerkgroep. Of deze activiteit verstandig is, en of het nog tot iets moois of nuttigs zal leiden, moet blijken. Misschien vat U het wel op als een duidelijk bewijs van de volstrekte desoriëntatie die toeslaat bij het ouder worden. Het kan ook betekenen dat eiwitonderzoek toch eigenlijk interessanter is dan vaste stof chemie. Maar ook mogelijk is dat eiwitonderzoek zo eenvoudig is dat zelfs bejaarden zonder vooropleiding er zonder bezwaar mee kunnen beginnen. Ik laat de conclusie graag aan U over.

Het laatste deel van mijn lezing wil ik gebruiken om wat te filosoferen over de wetenschap en de taak van de universiteit. Dat is wel gebruikelijk bij afscheidscolleges. De spreker put dan uit zijn ervaring om de nog werkenden wijze raad te geven, over hoe en waarom het in het verleden vaak verkeerd ging, en hoe het in de toekomst dan wel moet. Ik behoef daarbij ook niet erg terughoudend te zijn, immers de kans dat mijn raadgevingen worden opgevolgd is zeer gering.

Terugkijkend realiseert men zich hoe verbazend groot de ontwikkeling van de exacte wetenschappen in de afgelopen 40 jaar is geweest. De resultaten van wetenschappelijke ontdekkingen en uitvindingen zijn doorgedrongen in het dagelijks leven. Deze toepassingen van de wetenschap zijn de vrucht van het direct op de toepassing gerichte onderzoek. Maar de basis is steeds gelegd in het ongerichte, fundamentele wetenschappelijke onderzoek, de studie van de natuur met het doel deze te begrijpen.

Het inzicht dat de wetenschap van groot belang is voor de samenleving is natuurlijk niet nieuw. De eerste Nederlandse Nobelprijswinnaar voor chemie, J.H. van 't Hoff, merkt in zijn redevoering bij de aanvaarding van het hoogleraarsambt aan de Universiteit van Amsterdam in 1878 op: "De wetenschap is praktisch bij uitnemendheid. Zij is het grote hulpmiddel waarmee de omgeving aan onze wil wordt onderworpen". De wetenschap tracht een samenhang te vinden tussen hetgeen is en hetgeen komen zal, dat wil zeggen een verband tussen oorzaak en gevolg. Daarbij wordt gebruik gemaakt van waarnemingen, experimenten waarbij de onderzoeker geschikte vragen voorlegt aan de natuur en kijkt welke antwoorden de atomen, de natuur dus, aan de meetapparatuur geven. Voor het begrijpen van de samenhang is verder nodig verbeeldingskracht, fantasie. Verbeeldingskracht is ook nodig voor het uitvinden, het bedenken van dingen die er nog niet zijn, maar er zouden kunnen zijn.

De titel van van 't Hoff's oratie was "De verbeeldingskracht in de wetenschap". Van 't Hoff heeft de levensloop van een aantal geleerden nagegaan, en vond dat velen van hen over grote verbeeldingskracht beschikten, en veel belangstelling hadden voor kunst en poëzie. Haüy, de eerste die een kristal beschreef als een periodieke herhaling van elementaircellen, was volgens van 't Hoff een poëet; in zijn biografie wordt van hem

gezegd dat zijn begrip groot was, maar zijn verbeeldingskracht nog groter. Bij vele geleerden was de verbeeldingskracht soms haast te groot, en nam ziekelijke vormen aan. Voorbeelden van de meest zonderlinge fantasieën, bijgeloof en hallucinaties zijn in de levensbeschrijvingen verre van zeldzaam. Zo was Newton altijd angstig voor het gebeuren van ongelukken, en hield zich daarom steeds aan het deurtje van het rijtuig vast. Keppler stelde zich in alle ernst voor dat de aarde een kruipend dier was. Descartes had vaak hallucinaties.

Van 't Hoff maakte nog een interessante opmerking die merkwaardig modern overkomt. Hij zegt, in 1878, "dat het aantal dergenen die zich met het wetenschappelijk onderzoek bezighouden, klimt: vroeger waren alleen onweerstaanbare drang en buitengewone aanleg in staat alle bezwaren, die een wetenschappelijke loopbaan in de weg stonden, te overwinnen, tegenwoordig is die weg geopend en breed. Het is echter juist daardoor dat, met klimmend aantal, het gemiddelde gehalte daalt, en de zeldzame gaven, daaronder de verbeeldingskracht, komen in ongunstige verhouding tot de algemeen verspreide. Dat heeft de wijze waarop het wetenschappelijk mechanisme werkt, veranderd". Van 't Hoff zet daarna uiteen dat men daarom vaak een andere werkwijze zal moeten kiezen, een werkwijze die meer programmatisch is, met stelselmatig waarnemen en uitzoeken. Dat is de weg van veel en hard werken, arbeidsintensief en vermoeiend. Het zal nuttige resultaten opleveren, maar het zal zelden leiden tot verrassende wetenschappelijke doorbraken. Daarvoor blijft nodig de vrije ontplooiing van de verbeeldingskracht. Het ziet er naar uit, in de voornemens van de beleidsmakers van overheid en industrie, dat deze component van de echte wetenschap, het door nieuwsgierigheid gedreven onderzoek, in de komende jaren steeds minder ruimte zal krijgen.

Ik wil nu enkele opmerkingen maken over de taak van de universiteit. Deze bestaat uit onderwijs, het opleiden voor allerlei beroepen, en het beoefenen van de wetenschap. Wetenschap, dat betekent het onderzoeken van ons zelf en onze omgeving, proberen te begrijpen wat er is en wat er gebeurt. Dat onderzoek dient vrij te zijn, niet gestuurd door een ander doel of criterium dan het verwerven van inzicht en kennis. De universiteit moet een vrijplaats zijn voor kritisch en onafhankelijk denken. Een vrijplaats, waar de verbeeldingskracht, waarover van 't Hoff sprak, zich vrij kan ontplooien.

Deze activiteiten zijn niet onbelangrijk voor de samenleving. De maatschappij heeft dringend behoefte aan kennisontwikkeling, en aan mensen die geleerd hebben onafhankelijk te denken. Mensen, die in staat zijn allerlei inhoudelijk lege of zelfs valse redeneringen en beleidsmatige prietpraat te doorzien.

Er is de laatste jaren, vanuit de politiek en het bedrijfsleven, een toenemende aandrang om de activiteiten van de universiteit meer af te stemmen op de wensen van de samenleving. De universiteit zou moeten nagaan welke vragen er in de maatschappij leven, en het wetenschappelijk onderzoek zou zich moeten richten op het oplossen van deze problemen: daarvoor krijgt de universiteit dan geld. Aandacht voor deze opvatting vinden we in de rectoraatsredes van Bleumink in 1987 en van Kuipers in 1994. Trefwoorden zijn "de kennismarkt, student en arbeidsmarkt, student en sport, midden en kleinbedrijf".

Interessant in dit verband is te wijzen op een onlangs in Rotterdam gehouden congres met titel "Naar een zelfstandige kennismarkt. Nieuwe methoden en beleid voor kennisuitwisseling tussen verschaaffers, gebruikers en intermediaires". De terminologie is nieuw, en lijkt ontleend aan de wereld der verdovende middelen: de universiteiten

worden weinig complimenteaus als verschaffers aangeduid, de industrie als gebruikers. De sprekers op het congres zijn ambtenaren, managers, directeuren, directeur generaal of secretaris generaal. Maar wat opvalt is dat onder de sprekers zich niet één vooraanstaand onderzoeker of uitvinder bevindt; geen der sprekers is lid van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen. Het is een congres over wetenschap en wetenschapsbeleid zonder dat de stem van de wetenschap wordt gehoord. Dat lijkt mij een zeer slechte zaak.

Een fraai voorbeeld van research, direkt gestuurd door de vraag van de gebruikers, de markt dus, werd in 1920 gememoreerd door de Duitse fysicus R.Pohl. Een probleem in de luchtvaart in de eerste wereldoorlog was het in brand vliegen van de Zeppelin luchtschepen, gevuld met waterstofgas. In een militair contract werd daarom veel geld beschikbaar gesteld voor het vinden van een onbrandbaar gas, lichter dan waterstof. Deze opdracht getuigt van een groot gebrek aan chemische kennis; uit het Periodiek Systeem der Elementen van Mendelejeff, uit 1869, volgt dat zo'n gas niet bestaat. Het werd dan ook nooit gevonden. Het grote geld van het militair-industriëel complex heeft het Periodiek Systeem niet klein gekregen!

Er is naar mijn mening niets tegen, en veel voor een beperkte hoeveelheid op toepassing gericht onderzoek op de universiteit. Een goed contact tussen industrie en universitaire research kan voor beide partijen zeer waardevol zijn. Maar de industrie moet niet het onderzoekprogramma van de universiteit bepalen. En we moeten niet uit het oog verliezen dat de universiteit er niet is om voor de industrie of de overheid allerlei klusjes te klaren, met goedkope arbeidskrachten, zoals aio's met een beurs of minimum loon, gratis begeleid door universitaire docenten.

Een belangrijke universitaire taak is het verrichten van fundamenteel, grensverleggend wetenschappelijk onderzoek. En dat gaat niet via de kennismarkt. Echte nieuwe dingen, ontdekkingen en uitvindingen, komen niet als antwoord op vragen uit de zogenaamde markt. De heer Röntgen heeft zijn Röntgenstralen niet ontdekt omdat een dokter hem vertelde dat hij zo graag bij een patiënt naar binnen wilde kijken. Röntgen was een onderzoeker die geld kreeg om zijn eigen zin te doen, en toen de Röntgenstraling ontdekte. Zo werkte het toen, en zo werkt het nog steeds: het gaat niet via het marktmechanisme.

Ik heb niets tegen de markt: de markt is een zeer nuttige instelling. Op de markt is de gulden een daalder waard. Op de markt is het gezellig, je kunt er gebakken vis, poffertjes en goedkope spullen kopen. En er is veel geschreeuw en reclame. Maar het marktmechanisme is volstrekt ongeschikt als motor voor de wetenschappelijke vooruitgang. Vooraanstaande wetenschappers en kunstenaars, als Einstein, Darwin, Kant, Röntgen, van Gogh, zij zijn niet door het marktmechanisme gestuurd, zij hebben geen antwoord gegeven op vragen van de markt. De markt wilde de schilderijen van van Gogh eerst helemaal niet. Deze mensen hebben antwoord gegeven op vragen, die zij zich zelf stelden, vragen waaraan nog niemand anders ooit had gedacht. Zij hebben, ieder op zijn gebied, ontwikkelingen in gang gezet, die niemand had voorzien en waar niemand om had gevraagd.

Dat is natuurlijk een ideaalbeeld. U zult opmerken dat de meeste wetenschappers aan de universiteit van iets minder gehalte zijn dan de namen die ik zo juist noemde. Geef dan alleen vrij baan aan de werkelijk briljante mensen, en laat de anderen werken aan de vragen van de markt. Daar is wel iets voor te zeggen. Alleen: wie zijn de briljanten, en welke nieuwe ideeën zullen later belangrijk blijken? Wie dat zou weten,

zou een goed wetenschapsbeleid kunnen voeren. Maar deze kennis ontbreekt, de wetenschappers weten het zelf niet, evenmin als de beleidsmakers bij het ministerie, de universiteit of de industrie.

Daarom pleit ik voor een behoorlijke vrije ruimte voor ongebonden, fundamenteel onderzoek aan de universiteit, waar de avant garde van cultuur, wetenschap en techniek zich kan uitleven. Door nieuwsgierigheid en interesse gedreven, niet door vragen van de markt. Een pleidooi voor deze opvatting vind ik ook in het advies van de Commissie Toekomst van de Geesteswetenschappen, onder voorzitterschap van Vonhoff, getiteld "Men weegt Kaneel bij 't lood". Enkele citaten uit dit rapport: "Men moet zich niet laten leiden door sterk aan hier en nu gebonden wensen; De geesteswetenschappen behoren een afscherming te vormen tegen de waan van de dag; De centrale maatschappelijke opdracht van het onderwijs in de geesteswetenschappen is de vorming van cultuurdragers". Dat alles geldt niet alleen voor de geestewetenschappen, maar ook voor althans een deel der natuurwetenschappen.

Deze mooie dingen behoeven niet het gehele hoger onderwijs te omvatten. Zoals al eerder gezegd, een belangrijke taak van de universiteit is de opleiding voor allerlei maatschappelijke functies. Ik ben voorstander van een gedifferentieerd hoger onderwijs, hoger onderwijs voor velen dus, met zo hier en daar een goede en strenge selectie. Maar een waarschuwing van Huizinga uit 1933 is hier wel op zijn plaats: "Laat men oppassen dat in ons brave vaderland het onderwijs niet de wetenschap verstikt. De universiteit blijve, wat zij in haar aard altijd is geweest, ook onder ongunstige omstandigheid: een centrum van wetenschappelijke cultuur". Op de brede universiteit met onderwijs voor velen moet een bovenbouw staan, een ivoren toren voor de vrije, onafhankelijke wetenschap. Het hoeft geen grote toren te zijn, de Groninger Universiteit

heeft ook maar een klein torentje op het Akademiegebouw. Maar het moet er wel zijn, een ivoren torentje voor de echte wetenschap.

Het thema van mijn lezing is "De ivoren toren, of het aardige van de universiteit". Voor mij was het aardige vooral: de gelegenheid om vrij wetenschappelijk werk te doen, gedreven door interesse om dingen te onderzoeken en te begrijpen, samen met collega's, promovendi en studenten. Ik ben de universiteit dankbaar dat ik daartoe 27 jaar lang de gelegenheid heb gehad.

Dat betekent niet dat de universiteit geen gebreken heeft. In zekere zin is de universiteit natuurlijk iets vreselijks, dat is algemeen bekend: rommelig, bureaucratisch, traag. Er wordt veel tijd verdaan in raden en commissies. Vaak is veel inspanning nodig om overbodig en ongewenst beleid om zeep te helpen. De universiteit is zeker geen goed-geoliede machine, die zonder haperen functioneert. Maar toch, en misschien wel dankzij dat gebrekkige functioneren, dankzij de afwijkingen van de ideale structuur, is er veel mogelijk, en kun je er goed werken. Tot nu toe. Dat is het aardige van de universiteit. Ik hoop dat dat zo zal blijven!

Ik dank U voor Uw aandacht.